



جمع المهندسين الملكيين المصنفين

جلب المياه لمدينة فينا وتوزيعها

لسعادة محمود سامي باشا



ESEN-CPS-BK-0000000275-ESE

00426368



جمعية المهندسين الملكيين المصريين

تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢

جلب الميلاء مدينة فيينا وتوزيعها

لسعادة محمود سامي باشا

محاضرة أقيمت بجمعية المهندسين الملكيين المصرية

في ٩ أبريل سنة ١٩٢٣

مياه فينا

اخواني:

ما زال الانسان منذ نشأته يفكر في سهولة الحصول على الماء الذى لا بد منه في حياته وقضاء حاجاته هكذا كان شأنه وهكذا سيكون في كل أدوار العمران. نراه في عهد السداجة الاولى قبل أن تكون لديه وسائل نقل الماء مسافات بعيدة يتجرى أن ينزل على مجارى الماء أو حول العيون حيث يجد ما يشاء من الماء دون أن يتكاف في حمله مشقة ولا عناء

فلما سخطا العمران خطوة وأخذ الانسان بحكم فطرته ينتقل من عيشة الفرد الى عيشة الجماعة قامت القرى فكانت بطبيعة الحال على ضفاف الانهار كي يقي ساكنوها دائما قريبين من الماء

غير أن طبيعة العمران البشرى وما يستدعيه من كثرة السكان واجتماعهم في القرى حالت دون بقاء القرى صغيرة

والمنازل من النهر قريبة وما زالت القرى تمتد والمدن تتسع حتى لم يكن بد من وجود أحياء بعيدة عن ضفة النهر. زد على ذلك ان الترقى فى اساليب العيش ومرافق الحياة اقتضى أن تزيد كمية الماء اللازمة للفرد تبعاً لتقدم الحضارة.

لذا اضطر الناس والحاجة أم الاختراع الى ايجاد وسائل تسهل عليهم نقل الماء الى مساكنهم البعيدة عن مجراه وتخزينها فبدأوا بالوسائل العتيقة من الاوانى الفخار المختلفة والقرب المتخذة من جلود الحيوان يحملونها على رؤسهم وظهور دوابهم كما نرى اليوم في البلاد التى لاتزال بعيدة عن الانتفاع بالوسائل العلمية الحديثة

ولأهل الازمان الغابرة مبتكرات فى هذا السبيل لا تزال بقاياها فى جملة الآثار الباقية من مدينتهم مثل الشواذيف والسواقى لرفع الماء الى المستوى المطلوب ثم الصهاريج التى كانت تملأ من فيضان الأنهار والترع والخلاجان التى تشق المدن أو تجرى على مقربة منها وتخزن فيها المياه الكافية طول مدة السنة حتى الفيضان الجديد — أما فى الجهات

البعيدة فحفرت الآبار وهي ما زالت تستعمل لوقتنا هذا كما
نشاهد في الواحات وخلافها

وفي القاهرة أتران جليلان يدلان على ما كانوا يبذلون
من جهود في سبيل توفير الماء في الجهات التي وجدت بعيدة
عن النهر لاعتبارات سياسية أو حربية أعني بسر قلعة الجبل
والقناة التي فوق قناطر السباع بين قم الخليج والقلعة

رفع الماء من النيل الى هذه القناة بواسطة عدة سواق
بعضها فوق بعض علي ضفة النيل كل تمد التي فوقها حتي
تنصب ماء المليا في القناة فيجري فيها الى القلعة .

لم تكن هذه الادوار المختلفة ولا ذلك الترقى البطيء
المتواصل ولا تلك المجهودات التي بذلها الانسان في سبيل ايداع
الماء الى الجهات البعيدة لم يكن كل هذا متصورا على قطر دون قطر
ولا على أمة دون أخرى بل هذه حالة عامة في العالم عانتها الامم
كلها ومارستها المدن الكبيرة حتي فينا المتمتعة اليوم في استمداد
مياها بنظام هندسى متقن استخدمت فيه أحدث الاساليب
التي استنبطها العقل الحاضر بكل ما أوتي من القدرة العلمية

مورد الامبراطور فرديناوند

كان معظم أهل فينا يستمدون المياه اللازمة لهم من الآبار ولم يكن هناك إلا مجار صغيرة جدا من ينابيع يحتكر مياهها عدد محدود من سرة المدينة وأعيانها واستمر الحال كذلك حتى تم مشروع الإمبراطور فرديناوند في سنة ١٨٤٠ وبه أمكن توريد ٥٨٠٠ مترا مكعبا من المياه في اليوم بواسطة طلمبه ذات مكبس تدار بالآلة بخارية قوتها ٦٠ حصانا وللاحتياط كانت محطة الطلمبه مجهزة بآلة آخرتين

فلما أتى المشروع بالفائدة العظيمة وارتاح السكان من متاعبهم السابقة وسع نطاق هذه الاعمال في سنة ١٨٥٩ فوضعت في محطة القوة آلة اضافية قوتها ١٠٠ حصان وارتفع التصرف اليومي الى ١٠٠٠٠ متر مكعب وأصبح الماء يورد الي ٢١١ حنفية عمومية و ٢٥ حوضا و ٣٦ بناء عموميا و ٥٢ حنفية للحريق و ٦٨٢ منزلا خصوصا

ساعد هذا على تقدم المدينة واتساعها فازداد الاحتياج الي المياه واعتمد أهلها استعمال الحنفيات وملأوا الطرق القديمة فأصبح

هذا المورد عاجزاً عن الوفاء بمطالب المدينة وصار من الحمم
انشاء مورد جديد

مورد شوارترا

فتح باب المسابقة للوصول لحل مرض ولكن لم يأت
ذلك بفائدة مرضية — لذا ألفت في ٢١ نوفمبر سنة ١٨٦٢ لجنة
كلفتم فحص الحالة وتقديم مشروع يكفل توريد المياه للمليون
نسمة^(١) باعتبار اللازم للفرد الواحد ٦٢ لتر آفي اليوم شتاء و ٩٠
لتر آفي اليوم صيفاً من الماء الذي لا يتجاوز صلابته ١٨ درجة
ويسيطر باللجنة النظر في جمل خزان التوزيع على منسوب يضمن
وصول الماء الى أعلى المباني دون الاستعانة بآلات لرفعه

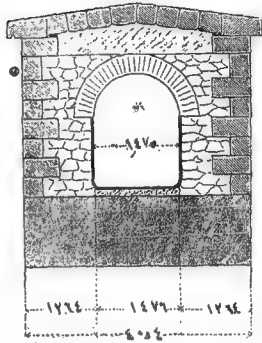
جعلت اللجنة محور بحثها إيجاد مورد يضمن تصريف
٩٠٠٠٠ متر مكعباً يومياً في فصل الشتاء و ١٠٥٠٠٠ متر مكعباً
يومياً في فصل الصيف بحيث تكون درجة الحرارة في مياهه ثابتة
بقدر المستطاع ومطابقة لمتوسط درجة الحرارة في فينا ونخالية

من كل مادة عضوية ولا تحوى الا كمية يسيرة من حامض
الكربونيك وأن يسمح المورد بوصول الماء الى فينا بمنسوب
٢٣٧ مترا ولتحقيق هذه الاغراض فخصت اللجنة احواض
نهر الدانوب Danube ونهر وين Wien ونهر ترايزن
Traisen وينابيع جبال الالب النمساوية ومستوى وينر تنستادت
Wiener Nenstadt^(١) ورفعت نتائج ابحاثها الى مجلس بلدية
فيينا في شهر اكتوبر سنة ١٨٦٣ ثم نشر تقريرها في يولييه سنة
١٨٦٤ متضمنا أن مجموعها ينابيع كيزربرون Kaiserbrunnen
وستكسنستير كل Stixensteinerquelle والتاكل Altaquelle
توصل الى القرض المطلوب وقد قدر تصرف مياه هذه
المجموعة بما يأتى :

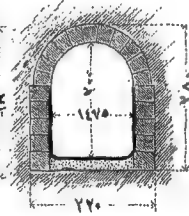
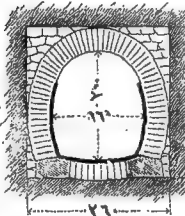
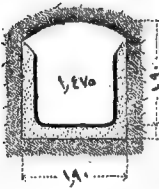
الينابيع	التصرف بالمتر المكعب	درجة الحرارة سنتجراد	درجة الصلابة	المنسوب بالمتر
كيزربرون Kaiserbrunnen	٣٧٠٠٠ - ٤٢٠٠٠	٥٠-٤٥	٧٣	٥٣١٢٢
Stiensteinerquelle	٢٨٠٠٠ - ٣٣٠٠٠	٦٨	١٢٨٨٩	٤٧٢٢٤
التاكل Altaquelle	٨٥٠٠ - ٣٣٠٠٠	٧٨-٨	١٢٠١	٣٣٠٢٥

بداله

النهر العادي



تفوق

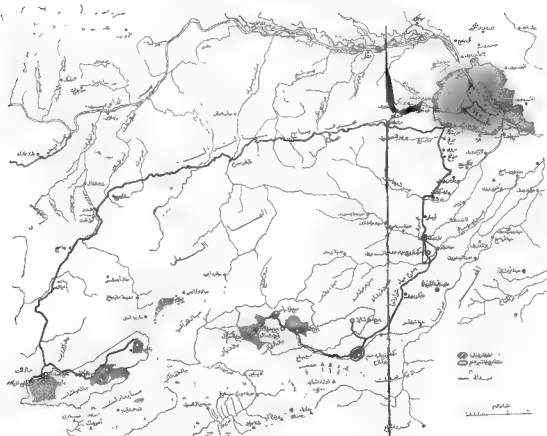


قطاعات عرضية لمجرى واحد هي مجرى م، شوارزا

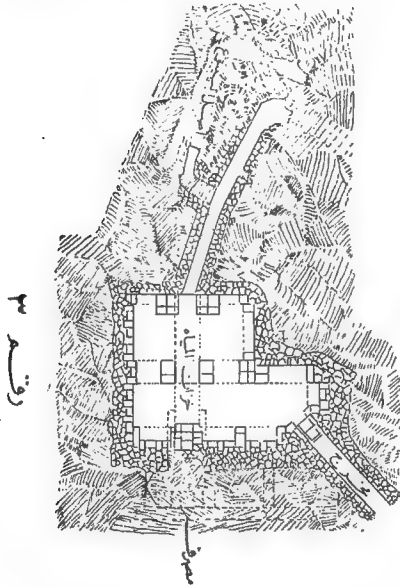
رقله

فيكون نصرف هذه الينابيع الثلاثة مترا واحدا بين ٧٣٥٠٠
مترا مكعبا و ١٠٨٦٠٠٠ مترا مكعبا في اليوم ولن يصل الى
الحمد الاذن لان فترة الانخفاض الاذي لينبوع التاكل
Altaqnelle لا تطابق فترة الانخفاض للينبوعين الاخرين
وافق مجلس البلديه على اقتراحات اللجنة غير أنه قرر
تأجيل الانتفاع بنبوع التاكل توفيراً للنفقات - وبدي بوضع
المشروع التفصيلي وتمّ تحضيره في العامين التاليين واعتمد في
سنة ١٨٦٦ وبافت مقايسة الاشياء ٢٨٦٠٠٠٠٠٠٠ كرون

تمت الاعمال التمهيدية في سنة ١٨٦٩ وشرع في انشاء
المجرى الرئيسي في سنة ١٨٧٠ وتم في سنة ١٨٧٣ وهو مفتوح
على كافة طوله وأقصى منسوب الماء فيه لا يصل قط الى الغطاء
وعمل حسابه بحيث يسع تصرفا قدره ١٣٨٦٠٠٠ مترا مكعبا
في اليوم أما قطاعه العرضي فيتفاوت تبعاً للانحدار وشكله
يختلف تبعاً للارض التي يمر بها^(١) ومجموع طوله ٨٩٥٣ كيلو
مترا من كينزبرون Kaiserbrunnen الي روزنوجل



Rosenhügel (١) وفيه عشر بدالات كبيرة Aqueducts



سنة مائة الفين على كبريتروني

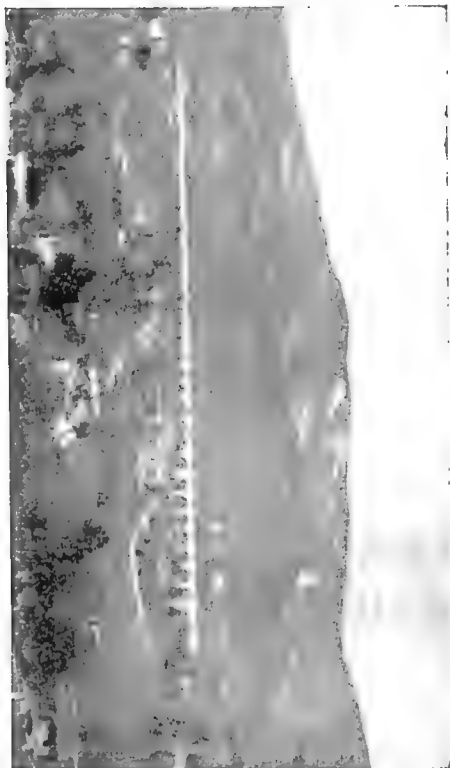
رقم ٣

اطولها اثنان الاولي لينج Liesing وطولها ٧٥٤ مترا
والثانية عند بادن Baden وطولها ٦٨٥ (٢) وأما على بدالة

١ — أنظر الشكل رقم ٢ والشكل رقم ٣ (المورد عند كيزبرونن)

فهي التي في مودلنج Modling وارتفاعها ٢٧٥٥ مترا
 بذلك أمكن وصول المياه الى خزان روزنوجل
 Rosenhugel على منسوب ٢٤٤٦٦ مترا ومن ثم وزعت
 على عدة خزانات مستقلة تمد أحياء المدينة (١)
 ترتب على انشاء هذا المجرى تحسن كبير في احوال
 المدينة الصحية ونقص في الحال عدد الوفيات بالتيفوس فأصبح
 (في سنة ١٨٧٤) ٥٧٢ في كل ١٠٠٠٠ نسمة بعد أن كان
 ١١٣٣ في سنة ١٨٧٣ كما يرى في الشكل الانى : (رقم ٦)
 وفي عامي ١٨٧٤ و ١٨٧٥ بلغ التصرف الادنى للينبوعين
 الداخلين في المشروع ما يقرب من ٢٦٠٠٠ مترا مكعبا مع
 أن التقدير كان ٦٥٠٠٠ مترا مكعبا (٢) وبلغ التصرف حده
 الادنى في الشتاء ولا سيما شهر فبراير بسبب أن الينابيع تستمد
 معظم تصرفها من ذوبان الثلوج المتراكمة على الجبال وهذا يقع
 طبعها في الصيف ولذا أصبحت كمية التصرف المنحدر في المجرى

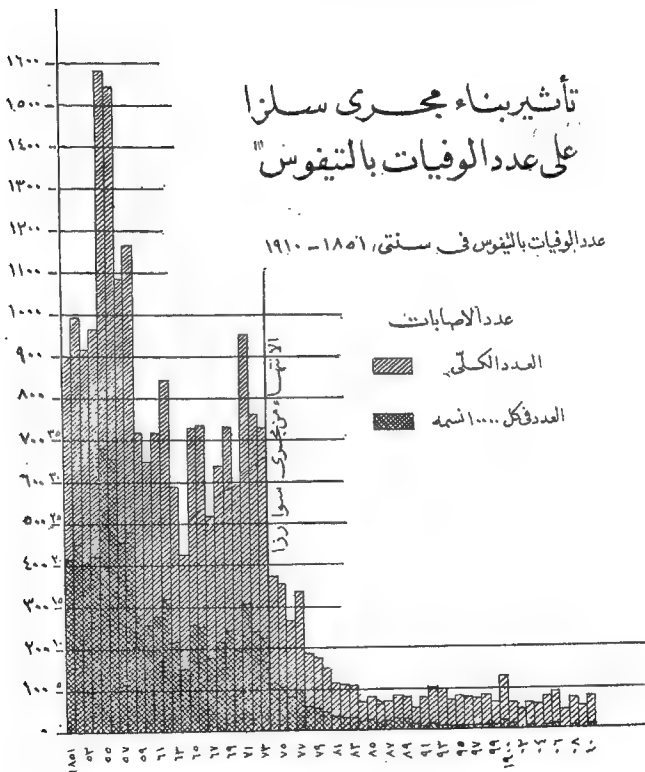
١ — » » » (القطاع الطولى للمجرى في أعلى الرسم)
 ٢ — أنظر الشكل رقم ٨ (التصرف النهري للمورد) أما الجزء الخفيف
 فيبين تصرف الينبوعين الاولين لهذا المورد



المقنن المالى بمدينته قسنا

تأثير بناء مجرى سلزا
على عدد الوفيات بالتيفوس

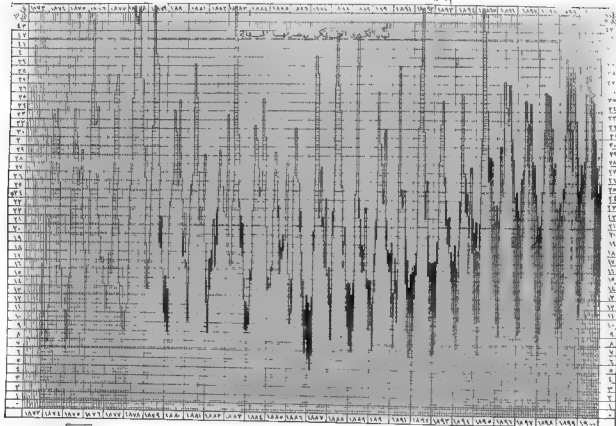
عدد الوفيات بالتيفوس في سنتي ١٨٥١ - ١٩١٠



مورد سارا :	مورد سارا :							مورد سارا :							مورد سارا :
	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	
مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :	مورد سارا :
١٦	٥	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٣١٥٨	١٧٥٦	١٠٤	١٣٠٤	٨٢٠٤	١٦٥٦	١٢٦	١٦٠٨	٣٠٨٨	٢٢٦٣	١٨٥٥	١٥٠٤	١٥٠٥	١١٩٠١	٢١٨٥	١١٤
—	—	٣٦٤	٣٩٤	٢٠٥	٩	٣٦٤	٢٥٦	١١٤٨	—	—	٤١	٤٨	٤٠٥	٣٠٥	٢٢٥٨
٦٩	٢٥١	—	—	—	٣٥٦	—	—	١٠٥٠	١٥٥	—	—	—	—	—	—
٢٤٠٣	٧٣٩	٤٤٦	٤١٦	٣٦٨	٨٢٥٨	٧٢	٦٥٦	١٦٥	٨٦٢	٦٢٨	٥٨٥٨	٧٣٦	٥١٥١	١٠٠٥	٥٠٥
١٧٥٣	١٣٩	١٣٥٧	١٣٥٧	٤	٢٣٥١	١٢٦	١٢٨	٣٩٩	٢٠٣	٢٥١١	٢٠٥	٩٦	٧٥٣	١٦٧	٧٥٣
٢	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
٢	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
٢٦	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
٣٤٧	١٥٣	٩	—	—	٢٥١	—	—	٧٥٠	٢٥٢	٥٦	٣٥٥٥	٣٥٥٥	٣٥٥٥	٥٣٣	٣٥٥٥
٣٥٤٨	١٢٥٥	کیت لیلیا حنا	کیت لیلیا حنا	کیت لیلیا حنا	١٢٥٨	کیت لیلیا حنا	کیت لیلیا حنا	٢٣٥٥	١٥٥١	١٤٠	١٤٥٥	٨٥٢	٣٥٧	٧٥٨	١٤٥٥
٢١٩٤٧	١٥٥٥٢	—	—	—	—	—	—	—	١٨٣٣	٢٥٨	—	—	—	—	—
—	٤٥٣	—	—	—	—	—	—	—	٥	٤٥٧	—	—	—	—	—
١٤٤٨	٩٤٤	٨٥٣	٦٥١	٤٥٢	١١٥٥	١١٥١	٨٥٤	١٤٥٨	١١٥٤	٩٥٨	٨٥٧	٨٥٧	٦٥١٤	١٢٣٤	٦٥١٢
—	١٠٠٦	٦٥٢	٥٥	٣٥٥	—	٦٥	٦٥	١٥٠	١٥٠٠	—	٨٥٦٣	٧٥٥٦٣	٣٥٦	٧٥٥	٥٥٥٥٥٥

مورد سارا :
 ما یلمن بالاحراق
 اکید الحید
 اکید الانیوم
 حامض السلیک
 اکید السکیم
 مسدیر
 نشادر
 حم منور
 حمی التریک
 کادر
 حمی الکیمت
 د الکریویک
 فلویات
 صلا (الفاس الاثالی)
 درجه الحرارة (منجیة)

رسم بیانی لحکمة المياه المجمعة في مبدالات شوارتزا



که علیا، انحصار سالیانه یکم در روز ششم

که علیا، انحصار سالیانه اولاد هم ششم
که در روز دوم

که علیا، انحصار سالیانه دوم در روز ششم

که علیا، انحصار سالیانه سوم در روز ششم

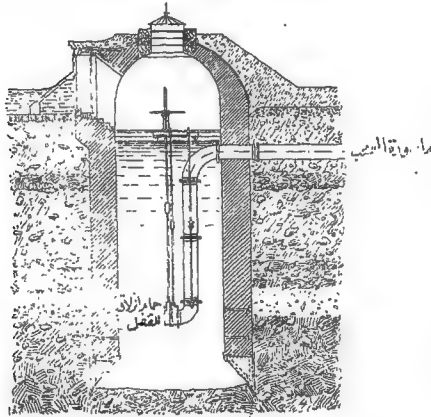
خطیای عمری عن محطه میاه یونس



2.

ملفوظات آیت الله العظمیٰ محمد باقر صدیق دہلوی رحمہ اللہ

شتاء عاجزة جداً عن الوفاء بالحاجة حتي وصل العجز الى درجة الخطر على الصحة العمومية في سنة ١٨٧٧ فأصبح من الضروري اتخاذ الوسائل العاجلة ولذا تقرر أن يزداد التصرف بإضافة كمية من المياه الارضية الى مياه الينابيع التي في المجري



قطاع رأسى لبئر في بوتشاس
الآبار في اعمال بوتشاس المائية
رقم

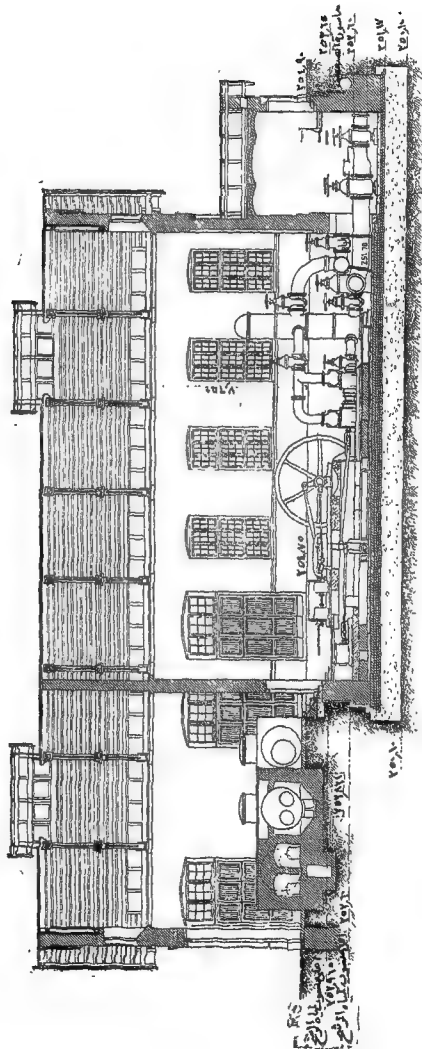
فأنشئت في سنة ١٨٧٨ اعمال بوتشاش Pottschach المائية وهي ثمان آبار مياهها جيدة جداً ودرجة حرارتها ٦° — ١٠° سنتجراد وصلابتها ١١٥٤ ويتراوح تصرفها بين ١٣٥٠٠٠ و ٣٤٥٠٠٠ مترا مكعبا في اليوم^(١) وترفع المياه من هذه الابار على ارتفاع ١١ مترا بواسطة طلمبات ذات مكابس تديرها ثلاث آلات أفقية من نوع (ولف) قوة كل منها ٥٠ حصانا^(٢) ولتمام الانتفاع بكل تصرف هذه الابار التجهأت بلدية فينا الى تخزين المياه الزائدة لتوزيعها على السكان عند الضرورة فوسعت الخزانات تدريجيا من ٢٥٦٧٤٩ مترا مكعبا في سنة ١٨٧٣ الى ٩٦٢٤٨ مترا مكعبا في سنة ١٨٧٩ الى ٢٦٤٦٢٠٦ مترا مكعبا في سنة ١٨٩٦

غير أن كل ما تقدم من الاعمال لم يف بحاجة أهل فينا لازديادهم السريع فتقرر في سنة ١٨٩٤ الانتفاع بمياه هولنتال Hollental وفكسباس Fuchspass وفسرالم Wasseralm

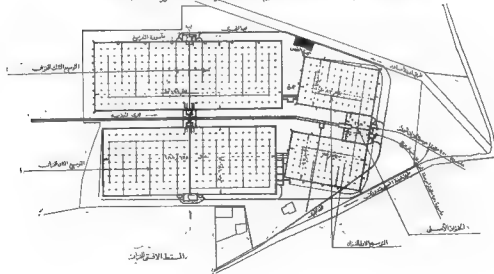
١ — أنظر الشكل رقم ٩ بين مسقط هذه الابار — والشكل رقم ١٠ بين القطاع الرأسي لاحداها
٢ — أنظر الشكل رقم ١١ بين قطاع طلمبات محطة القوة

قطاع طولى لمحطة الآلات فى بوتسارس

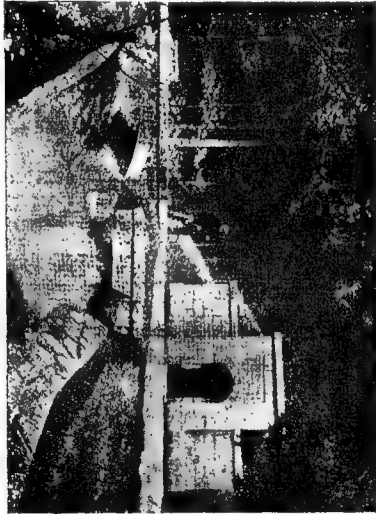
二



خان روزنه سیمان



وريستال Reistal ونسفلد Nasswald ومتوسط تصرف
هذه الينابيع ٤١٦٠٠٠ مترا مكعبا يوميا سمح لمدينة فينا أن
تأخذ منه ٣٥٦٩٠٠ مترا مكعبا يوميا والباقي ترك للأعمال
الزراعية والصناعية في تلك المنطقة (١)



١ — شكل ١٥ يبين تجمع المياه في ينابيع ٤٦٢ Reistal في النبال ونشبر س
Tuchopas في الجبل أما البدالة الميمنة في الشكل فهي بدالة Shwarza

لمباني التي تجتمع فيها مياه يذبوع فاسرآله



نفق التجميع

رقم ١٤

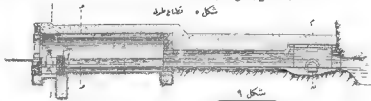
ولتوصيل الينابيع بالمجرى^(١) أنشئت عدة قنوات فرعية

مجموع طولها ١٥٧١٢ مترا

المباني اللازمة لتوسيع آلات شوارستنا

الدرشكان = ٩ - تبيد الماء بفتح ماء بفتح د ك س يان
الدرشكان ١ - ٢ تبيد الماء بفتح ماء بفتح د ك س يان

شكل ٥ قطاع طرف



قطاع ١١ شكل ٦



شكل ٧ قطاع حرد



شكل ٩



شكل ٨ قطاع حرد



الوصف شكل ١٠



الدرشكان ١١ - ١٢ تبيد الماء بفتح ماء بفتح د ك س يان

شكل ١١



شكل ١٢



شكل ١٣



شكل ١٤ بين السدادة الماء تحت جسم شوارستنا



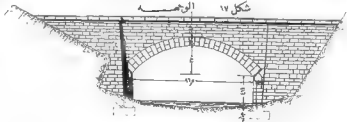
شكل ١٥ قطاع حرد



شكل ١٦ قطاع حرد



الوصف شكل ١٧



شكل ١٨ قطاع حرد



الدرشكان ١٩ - ٢٠ تبيد الماء بفتح ماء بفتح د ك س يان

شكل ١٩



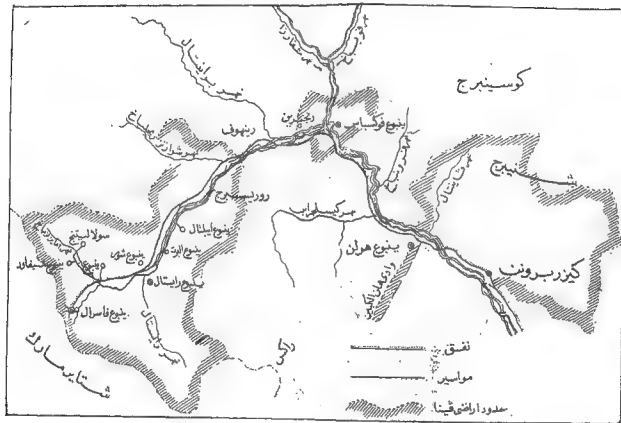
شكل ٢٠ بين السدادة الماء تحت جسم شوارستنا

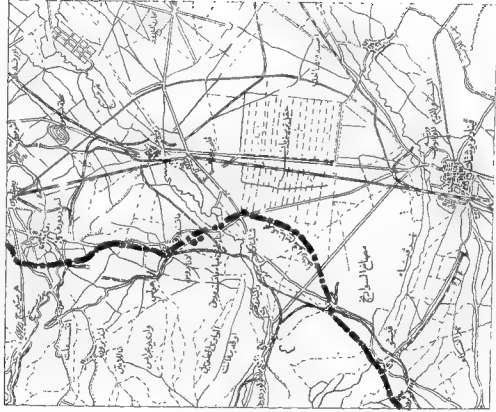
الدرشكان ٢١ - ٢٢ تبيد الماء بفتح ماء بفتح د ك س يان

شكل ٢١

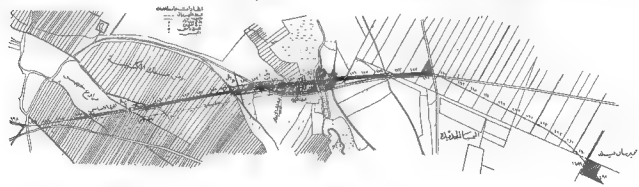
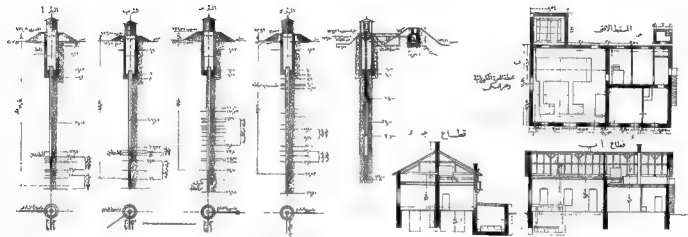


الجزيرة الاضافية لبحر بينايع شسفارتزا





محطة المياه عند ماسندورف



وفي شتاء ١٩٠٨ — ١٩٠٩ انخفض تصرف ينبوعى
 كيزبرون Kaiserbrunnen وستسكسنستينزكل —
 Stixensteinquelle الى ١٢٤٠٠ مترا مكعبا يوميا فقط
 وتصرف بوتشاش Pottschach ١٣٦٠٠ مترا مكعبا فقط
 فأصبح الحد الأدنى لجموع التصرف عاجزا عن الوفاء بمطالب
 السكان وكانوا قد بلغوا ١٥٨٣٠٠٠٠ نسمة في سنة ١٩٠٥
 فاضطرت البلدية صيف عام ١٩٠٩ الى سرعة الانتفاع بآبار
 ماتزندرف Matzendorf الارتوازية (١) وهى اربع آبار (٢)
 متوسط عمقها ٢٩ مترا (٣) الثمانية الامتار العليا لهذه الابار من
 البناء بقطر ٢ متر والباقي ماسورة حديد قطرها ٤٠ سنتيمترا
 وفى كل بئر طلمبه مستقلة تدار بالكهرباء من محطة القوة
 المركزية وهى مجهزة بالآتين من طراز ديزل Diesel قوة كل

١ — الشكل رقم ١٧ بين بدواتر سوداء وادى فيزنستادت Wienes

Neustadt وموضع ابار متزندورف Matzendorf

٢ — بأسفل الشكل رقم ١٨ رسم آبار متزندورف Matzendorf وبأعلام
 في الجهة اليمنى أودة الآلات وفي الجهة اليسرى قطاع الابار وفي شكل ١٩ ترى
 هذا القطام مكبرا

٣ — يختلف عمق الابار تبعا لاختلاف طبقات الارض

منها ٧٠ خصانا بخاريا (١) وتحرك هذه الآلات الدينامو بواسطة سيور وينتقل التيار الكهربائي من الدينامو لمحركات Motors موضوعه فوق الابار ومتصلة مباشرة وبواسطة محاور رأسية بالطلمبات المعلقة على عمق ١٢ مترا تحت سطح الارض وكل طلمبة من هذه الطلمبات الاربع تصرف ٢٥ اترا في الثانية على ارتفاع ٢٥ مترا أى أن مجموع تصرف ابار ماتزندورف Matzendorf يبلغ نحو ٨٦٠٠ مترا مكعبا يوميا أما نفقات الانشاء فقد بلغت ٣٠٠٠٠٠ كرون وتشغل هذه الطلمبات وطلمبات بوتشاش Pot schach في الشتاء فقط عند ما يصبح تصرف الينابيع غير واف بالحاجة والجدول الاتي تبين كمية المياه المنصرفة في الفرع الرئيسي للمجرى بعد سنة

١٩٠٠

وصلت سعة خزانات فينا المدة للانتفاع بالاعمال السابقة بمد تمديدها في سنة ١٨٩٦ الى ما يأتي

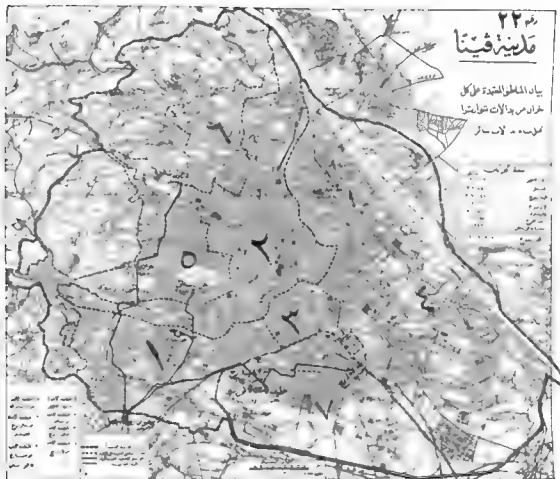


فَلَا يَزِيدُنَا

بيان المناطق المتعددة على كل

خران من بدالات توانسترا

ملفوظات امیر کبیر

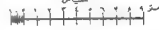


منارة مياه فاوريين

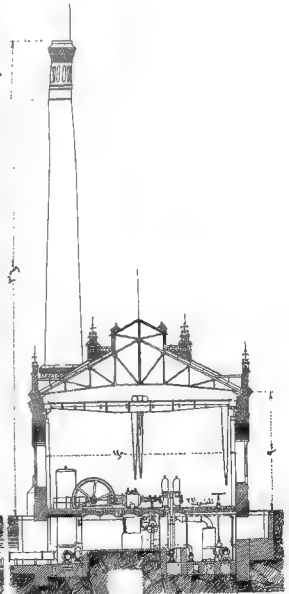
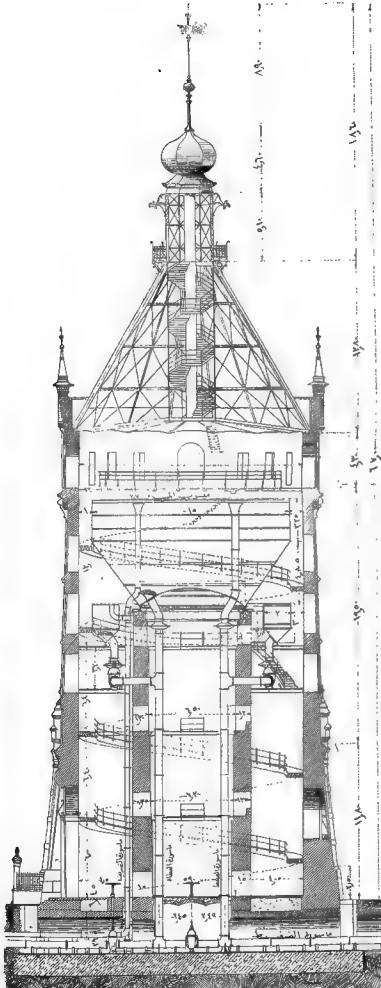
مياه مياه مدينة (قينا)

نظم

المقياس



قطاع للنار ومجرة الماكينات





النسوب بالمتر	السعة بالمتر	
٢٤٤ر٦	١٢٠٥٠٣	١ الخزان الرئيسى : Rosenhugel
٢٣٨ر٣	٣٦٨٥٠	٢ خزان شملتز Schmelz
٢٣٧ر	٣٦٠٤٦	٣ » وينبرج Wienerberg
٢٠٧ر٣	٢٧٠٧٠	٤ » لابربرج Laaerberg
٢٧٤ر	٢٨٨٦١	٥ » برتتزي Breitensee
٢٦٧ر٥	١٧٨٢٩	٦ » شافبرج Schafberg
٢٧٠ر٨	١٠٤٧	٧ البرج المائى بفافورتين Favoriten

وكانت تغذى خزان روزنهوجل Rosenhugel ثم تمر منه بفعل التشاقل^(١) الى خزان شملتز Schmelz ووينبرج Wienerberg ومن هذا ترفع المياه بواسطة طلمبات الى برج فافورتين Favoriten^(٢) ومن ثم تتحدّر بالتشاقل الى خزان لابربرج Laaerberg أما خزانات برتيسنى Breitensee وشافبرج Schafberg فيستمدان مياههما بواسطة طلمبات أهملت عند انشاء مجرى سلزا للينابيع العالية الذي سيذكر فيما بعد

١ — الشكل رقم ٢٢ يبين مناطق فينا قبل انشاء مجرى سلزا الذى سيأتى ذكره فيما بعد

٢ — الشكل رقم ٢٣ يبين قطاع البرج و٢٤ منظره

ولما لم يكن ماء مورد شوارتزا Schwartz كافياً لسد جميع المطالب رؤى تخفيف العبء عليه فأنشئ مورد مستقل للماء المطلوب لرش الشوارع وللمعامل وهذا المورد يستمد مياهه من نهر وين Wien

وكان المزمع طبقاً للمشروع (سنة ١٨٩١) أنشاء أربعة خزانات هي خزانات: دمباخ Dammbach وجابلتز Gablitz وماورباخ Mauerbach وولفسجرا بن Wolfsgrabhn (١) ولكن لم ينشأ فعلاً من هذه الا الخزان الاخير فعمل في عرض وادى النهر سد من التراب طوله ٢٤٠ متراً وسد من البناء طوله ٥٨ متراً وبذلك امكن تكوين خزان يسع ١٩٤٨٠٠٠ متر مكعباً وأقصى الضاغط المائي ١٣ متراً بمنسوب اعلاه ٢٨٧ر٥ (فوق متوسط سطح البحر) ومنسوب الطريق فوق السد الترابي ٢٨٩. ومنسوب ظهر السد البنائي ٢٨٦ (٢) والمياه تنصب في المرشحات مكشوفة ثم تمر في ماسورة طولها عشرة

١ — انظر شكل ٢٥ لمدينة فيينا والخزانات الاربعة وفي أعلا الشكل منظر الخزانات الخارجية

٢ — الشكل رقم ٢٦ بين مستطاح الخزان وقطاع للسد

كيلو مترات وقطرها يتراوح بين ٧٠ و ٩٠ سنتيمترا تبعا
 لانحدارها حتي تصل الي مدينة فينا وهناك عدادان تمر
 منهما المياه الي ماسورتين قطر كل منهما ٣٥ سنتيمترا ثم الي
 خزان صغير بالقرب من خزان بريتنزي Breitensee سعته
 ١٤٠٠٠ مترا مكعبا ومنسوب مياهه فوق متوسط سطح البحر
 ٢٥١٥ مترا

قام بتنفيذ هذا المشروع أى مشروع توريد مياه الرش
 والاعمال الصناعية شركة حرر بينها وبين البلدية عقد في سنة
 ١٨٩٨ حدد فيه أدنى التصرف اليومي بمقدار ١٠٠٠٠ مترا
 مكعبا واقصاه بمقدار ٢٥٠٠٠ وجعل للبلدية الحق في شراء
 الامتياز بأعتبار $\frac{1}{4}$ الى $\frac{1}{5}$ من صافي الارباح وجعل
 للشركة من البلدية ١١ هلرا عن كل متر مقيسا بهذا العدد
 ويدفع السكان للبلدية عن كل من هذه الامتار ٢٠ هلر ويخصص
 الفرق لسد نفقات صيانة شبكة المواسير التي تتولى امرها البلدية
 أما الخزان والماسورة الرئيسية فتتولى امرهما الشركة
 وشبكة مواسير هذا المورد مستقلة تمام الاستقلال عن

مواسير مياه الينابيع وهذه الشبكة تورد الماء الى ٤٩٨ حنفية في الشوارع و٧٧٦ حنفية عمومية وحنفيات حرائق و٤٤ من حنفيات الحريق العمومية و٤٣٠ من حنفيات الحريق الخاصة

مورد سلزا

في سنة ١٨٩٠ ألحقت ضواحي فينا بها فزاد تعدادها من ٨٤٠٦٠٠٠ الى ١٦٣٦٤٦٠٠٠ وتقررت فوق ذلك زيادة المئتين المائي لكل نسمة الي ١٠٠ لتر يوميا فأصبح الحد الأدنى للتصرف اللازم ١٣٦٤٠٠ مترا مكعبا يوميا وهي كمية لا يمكن تدبيرها بواسطة الاعمال الموجودة ولذا وجب البحث عن وسائل أخرى لزيادة الايراد فتولي مجلس بلدية فينا فحص الموضوع في سنة ١٨٩٣ وطرحت الاقتراحات الآتية على بساط البحث

(١) إنشاء خزان يجتمع فيه أقصى تصرف الينابيع المأخوذ ماؤها بالفعل مع اضافة تصرف بضعة ينابيع أخرى في الوادي نفسه وبذا يتيسر ابقاء التصرف مستمرا طول العام

على أقصى حد ممكن وهو ١٣٨٠٠٠ مترا مكعبا يوميا

(٢) الارتفاع بمياه منطقة فينرستاد

(٣) إنشاء ابار في مدينة فينا ذاتها تجمع فيها المياه

الراشحة من الدانوب Danube

(٤) إنشاء مجرى آخر لينابيع عاليه

فأما الاقتراح الاول فقد رفض لسببين :

(الاول) أنه ليس إلا حلا مؤقتا لأن المقدار ١٣٨٠٠٠

مترا مكعبا اليومية (وهي كمية تصرف المجرى الرئيسى) انما

تكفى سكان المدينة كما كانت ولكن اضطراد زيادة السكان

يجعل الكمية غير كافية متى ثم العمل

(الثانى) أن مستوى الاحياء التى التحقت بالمدينة أعلى

من وسط المدينة وبذا تكون الخزانات الخاصة بالايراد الموجود

غير مرتفعة ارتفاعا كافيا لامداد هذه الاحياء الجديدة بالمياه

وبيان ذلك ان منسوب خزانى برتينسى Breitensee وشافبرج

Schafberg ٢٧٤ و ٢٧٦ مترا فقط مع ان المنسوب اللازم

للاشراف على المدينة كلها بعد ادخال الضواحي ٣٢٥ مع استثناء

منطقة صغيرة منسوبها عال جدا

وأما الاقتراح الثاني : وهو الذى كانت تؤيده شركة

فيرنشتاد تيفكنانليتيخ - Wiener Nenstadt Tiefquellen-
leitung

فرفض لعدم استطاعتها ضمان نجاحه

وأما الاقتراح الثالث فرفض أيضا لقداحة نفقاته

وللصعوبة التى تعترض انشاء آبار في وسط مدينة حافلة بالسكان

فضلا عن كونه وسيلة لتدبير المياه اللازمة للاستعمال في غير

الحاجات المنزلية كرش الشوارع والمياه اللازمة للحاجات

الصناعية وما شابه ذلك مما هو ذو أهمية ثانوية

لم يبق بعد رفض الاقتراحات الثلاثة الاولى إلا الاقتراح

الرابع وهو الذى تقرر قبوله واقترض ان لا يقل تصرف

هذا المجرى عن تصرف مجرى شوارترا وعلى ذلك خصصت

مناطق نهر بيزلنج Piesling وينابيع منطقة أنس Enns

ونهر سالزا Salza وبذلت عناية خاصة في تقدير التصرف

في فصل الشتاء فظهر من المباحث ان تصرف الينابيع في

المناطق الثلاث الاولى لا يكفي مطلقا اثناء الشتاء واتضح ان

صلابة المياه في ينابيع المنطقة الرابعة تتراوح بين ١٧ و ٢٣
ومع ان منطقة نهر ترايزن Traisen تبعد ١٣٥ كيلومترا
تقريبا من فينا ومنطقة سالزا Salza تبعد ٢٠٠ كيلومترا من فينا
فإن المنطقة الثانية لعظم تصرفها وقدره ١٧٧٥٠٠ (١) نظير
١٢٣٠٠٠ للمنطقة الاولى قد اختارها مجلس بلدية فينا في سنة
١٨٩٨ وأخذ في العامين التاليين بتحضير المشروع التفصيلي
النهدي فكان طول القناة المقترحة ٢٢٥ كيلومترا وعمل حساب
قطاعاتها العرضية ومنحدراتها بحيث تسع تصرفا اقصاه
٢٠٠٠٠٠ مترا مكعبا يوميا وبحيث تصل المياه الي فينا على
منسوب ٣٢٥ مترا (٢)

وفي السنوات الثلاث التالية وضعت خمس خطط
لانشاء القناة على خرائط اركان حرب الجيش وعملت بمقايسة
تقريبية بنفسات كل خطة ثم وقع الاختيار على أقلها وبهذه
الطريقة امكن تقصير طول القناة وجعله ١٩٢ كيلومترا
بعد ذلك عملت مساحة تفصيلية على طول محور القناة

١ — الشكل رقم ٢ يبين موقع آبار سالزا Salza

٢ — أنظر الشكل ٥ قطاع طولى للمجري في أسفل الشكل





TA . . .



مباني تجمع مياه الينابيع

هذه المباني تختلف تبعا لاختلاف مخرج كل من الينابيع
 فينايب برنجرابن Brunngraben^(١) أدنى تصرفها ٢٠٠٠٠ مترا
 مكعبا يوميا ولم تقم عليها المباني بعد ولكن مشروعاتها تتضمن
 انشاء برج على المخرج الكبير يكون منسوبه ٧٤٥ مترا وانشاء
 عدة مجار واتفاق Tunnls لاختذ المياه من المخرج الصغرى
 وينابيع هولباخ Höllbach أدنى تصرفها ٢٦٠٠٠ مترا
 مكعبا وهذه تظهر على سطح الوادى وهو مملوء بالحصى ومنسوبها
 ٦٩٠ مترا ولم تعمل المباني الخاصة بها بعد ولكن المقروض انها
 تكون اتفاقا وأبواب صرف وعناصر تجمع
 وينابيع كلافلر Klaffer^(٢) على منسوب ٦٤٨ — ٧٢٤ مترا
 وأدنى تصرفها ٥٩١٠٠ مترا مكعبا وقد يصل أقصى تصرفها
 في الصيف ٤٥٠٠٠٠ مترا مكعبا يوميا وهو يجمع بواسطة
 نفق رئيسي وعدة قنوات صغيرة^(٣)

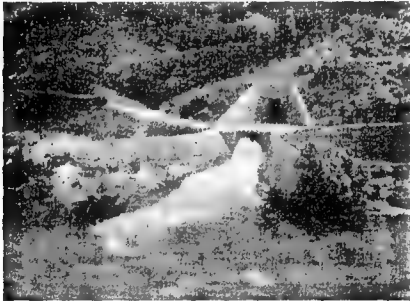
١ — الشكل رقم ٢٧

٢ — الشكل رقم ٢٨ يبين الينابيع قبل العمل والشكل ٢٩ يبين العمل

٣ — الشكل ٣٠ يبين داخل النفق وال ٣١ مخرج المياه الزائدة

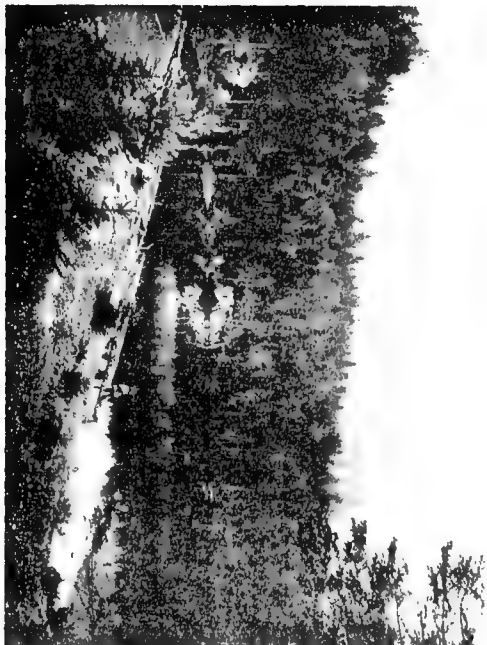


رسم ۳۰



رسم ۳۱













وينابيع سينسى Siebensee أو البحيرات السبع وهي على ضفاف البحيرات السبع^(١) التي يتراوح منسوبها بين ٧٧٣ر٧٦٨٢٢٢ مترًا وأدنى تصرفها ٣٦٠٠٠ مترًا مكعبًا يومياً وتجمع مياهها بواسطة ماسورة من الخرسانة طولها ٧٠٠ مترًا موضوعة في قاع البحيرات، تحت سطح الماء وتدخل المياه في الماسورة من فتحات ذات بوابات وبعد أن تنقى في عنابر خاصة تنصب في القناة الكبرى^(٢)

وينبوع شريركلام Schrerklamm^(٣) منسوبه ٨٣٤ مترًا وأدنى تصرفه ١٥٠٠٠ مترًا مكعبًا يومياً ومباني التجمع تشمل دهليز التجمع وبرجاً مائياً^(٤)

وينبوع زيرنشتين Sausenateien مخرجه اعلى من منسوب نهر سالزا ببضعة امتار فقط أى أنه على منسوب

١ — شكل ٣٢ بين بحيرة Hert و ٣٥ بحيرة Kessel و ٣٦ بحيرة Wald وكلاهما قبل العمل

٢ — شكل ٣٧ بين ماسوره التجمع في بحيرة Kesell وشكل ٣٨ بين مشط عنبر التجمع في ينابيع Siebenses

٣ — لم يكن قد قدر بالضبط في عام ١٩١٠

٤ — شكل ٣٩ بين ينبوع قبل بناء النفق

٥٩٥ مترا وأدنى تصرفه ٩٠٠٠ مترا مكعبا يوميا ولا انخفاض مخرجه لا تصب مياهه في القناة الكبرى بفعل التناقل وحده بل لا بد من رفعه اليها بطلعات ومن هنا وجب انشاء محطة كهربائية لادارة الطلمبات عند هنتر ديلاذباح اكن انشاءها أجل نظرا لكثرة نفقاتها

وهذا بيان أدنى التصرف لينايع سلزا Salza

٢٠٠٠٠	Brunngraben	ينايع برنجرابن
٢٦٠٠٠	Hollbach	» هلباخ
٥٩٠٠٠	Klaffer	» كلافر
٣٦٠٠٠	Siebensee	» سيبنسي التي ادخلت حتى الان
٣٠٠٠٠		» التي لم تدخل حتى الان »
١٥٠٠٠	Schreyerklamm	» شريركلام
٩٠٠٠	Sausenstein	» زيرنشتين
١٩٥٠٠٠		الجملة

وبمقارنة هذا الرقم بأدنى التصرف الذي قدر للينايع قبل انشاء مباني التجمع بمقدار ١٧٥٠٠٠ مترا مكعبا يوميا يتضح ان النتيجة جاءت فوق ما كان ينتظر ومن المرجح جدا أن الينايع التي لم تدخل بعد سيكون تصرفها اعظم مما قدر أولا واذن

تكون جملة التصرف ١٩٥٠٠٠ مترا مكعبا يوميا

طول المجرى ١٩١٢٢٠ كيلومتر مقسمة كما يأتي

- ١ فرع واصل الى ينابيع برنجرابن ^١ Brunngraben ١٢٣٠٠ كيلومتر
 - ٢ فرع واصل الى ينابيع زينزى ^٢ Siebenace ٥٤٨٠ »
 - ٣ فرع واصل الى شريركلام ^٣ Schreerklamm ٣٢٨٠ »
 - ٤ فرع واصل الى ينابيع زينزشتين ^٤ Sausentein ٧٦٠ »
 - ٥ الفرع الكبير من مخرج ينابيع هولباخ ^٥ Hollbach ١٧٠٠٠٠ »
- في ديشلبورن الى خزان موير في اطراف المدينة
- الجملة ١٩١٨٢٠ »

وتحتوى القناة الكبرى على ما يأتي .

- | | | | |
|---|----------------|-------|---------|
| ١ | القناة الاصلية | الطول | ٧٤١٢٩ » |
| ٢ | الاتفاق | » | ٧٧٠٢٠ » |
| ٣ | مائة بدالة | » | ٦٢٠٠ » |

١ — من برنجرابن الى فنبوردن Weichselboden

٢ — من زينزى الى ونجل Reicl

٣ — من شريركلام الى فرع زينزى

٤ : من زينزشتين الى فرع زينزى وكان لم يعمل حتى سنة ١٩١٠

٤ ماسورة قطرها ٨٠٠ ومترا في ديشلبورن » ١١٠٠ »

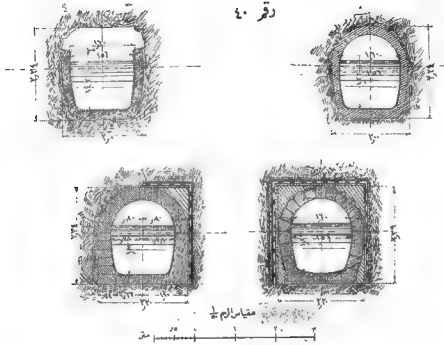
٥ سحارات » ١١٥٥١ »

الجملة ١٧٠٠٠٠ »

والقناة الكبرى تتبدى من ينابيع هلباخ Hollbach علي
منسوب ٦٨٦ر٨ وتصل الى خزان ماور Maur على منسوب
٣٢٧ر٥٠ وجملة ارتفاع الضاغط المائي ٣٥٩ر٣ متر وانحدار
المجرى غير منتظم على العموم ويمكن تقسيم المجرى من هذه
الوجهة اربعة اقسام كما يأتي (١)

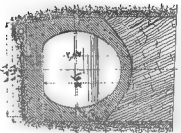
المسافة	بالكيلو الطول	الضاغط بالمتر	بالمتر في الكيلومتر انقي الانحدار	بالمتر في الكيلومتر متوسط الانحدار
١ ديشلبورن الى كلافر برن	٥ر٥	٣٨ر٨	٢٠٥ر٠	٧ر٠١
٢ كلافر برن » جربرج	٣٨ر٩	٤٥ر٣	٧٢ر	١ر١٧
٣ جربرج » ارلاف	١١ر٩	٢٢ر٩	٢٥٧ر	١٩ر٢٤
٤ ارلاف » كار	١١٣ر٧	٤٦ر١	٢ر٢	٤٦ر
	١٧٠	٣٥٩ر٣		

رقم ٤٠

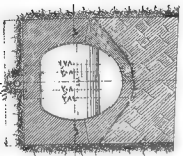


قطاعات لنفق شالزا لاختبار ٦ متر في الكيلو

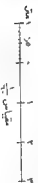
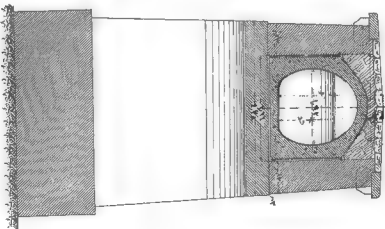
القطاع المادي الجوي
بأعداد ٧٧ سبعة وأربعين



ملاحظة: المكون من الشايفين من الجبلية
الارض المائلة ٢٢



قطاع السدالة



وبحسب الانحدار قد عمل حساب قطاع مجارى المياه بحيث يكون اقصى التصرف ٢٠٠,٠٠٠ مترا مكعبا يوميا واتبع فى هذا الحساب قانون كوتر Kutter الا فيما يخص بالانابيب فان معامل الخشونة جعل ٠.٠١١٦ طبقا للتجارب التى عملت فى المجرى القديم ووجد أن قانون كوتر Kutter اذا استعمل هذا المعامل يكون مطابقا جدا لقانون بازن Bazin وفيما يلي تفصيلات انشاء القناة الكبرى

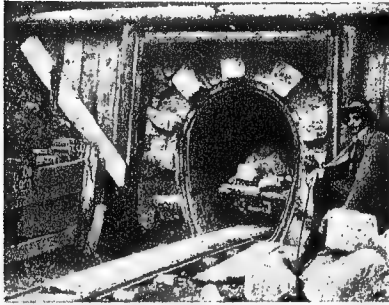
الانفاق

توقف مقاسات الانفاق على الانحدار كما يرى فى

الجدول الاتى (١)

الارتفاع بالمتر	المرض بالمتر	الانحدار فى الكيلومتر
١.٩٢	٢.٠٨	٢.٢ متر
١.٥٦	١.٨٢	٦
١.٣٦	١.٧٨	١٠
١.٢٦	١.٦٨	١٥
١.١٦	١.٥٨	٢٠

اما نفق جسلينج Gosling الذى طوله ٣٧٠ متر اعمل
بعرض ٢ متر وارتفاع ٢٤ متر (١) لقلة انحداره



رسم ٤١

وقد شرع فى عمل الاتفاق فى جهات مختلفة مرة واحدة
وهذا استلزم عدة اتفاق فرعية بين كل اثنين منها مسافة
قدرها بوجه عام خمسمائة متر على طول النفق الرئيسى وبعد
اتمام العمل سدت الاتفاق الفرعية بالبناء إلا ما كان منها
ضروريا للكشف على الاتفاق الرئيسية (٢)

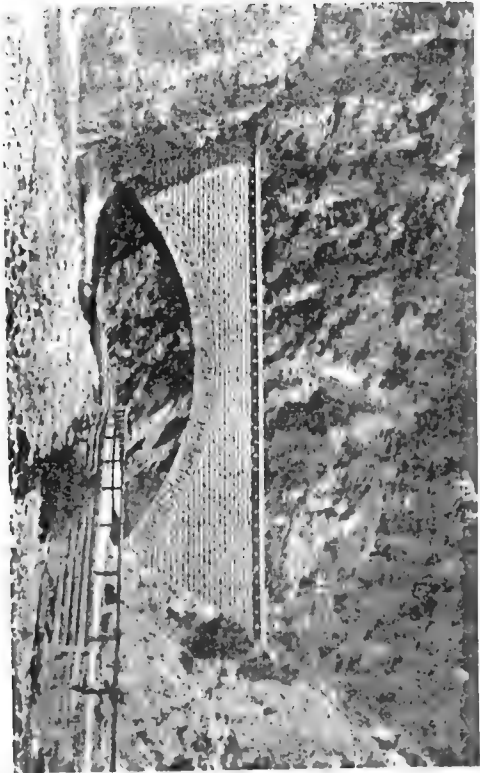
١ — شكلى ٤١ و ٤٢ يبين شكل النفق

٢ — شكلى ٤٣ يبين منظر النفق أثناء العمل











أما الطرق التي استعملت لتقوية الاتفاق فتختلف بحسب
نوع الارض التي يعمل فيها النفق

البدالات

البدالات اعظم اجزاء المجرى نفقة ولذا روعي عند وضع
المشروع وتحضيره كل ما يمكن من الاقتصاد وكانت النتيجة
ان ليس بين المائة بدالة التي تم عملها سوى عدد يسير جدا من
البدالات التي يزيد طولها على ١٠٠ متر وليس بينها ما يزيد
ارتفاعها على ٢٤ مترا (١)

ولتقابل النفقات الي حدها الادنى جمعت سمة النفقات
عشره امتار وعملت العقود نصف دائرة ولم يشذ من ذلك
إلا بدالة لوجر وبدالة ستنباخ فان الفتحة في الاولى ٣٠ مترا
وفي الثانية ٣٤ مترا

والجزء الاعلى من البدالات مجرور به ماسورة من

١ - شكل ٤٤ : بين بدالة windeschbach اثناء العمل وه ٤٥ : بمد
تمامها وعلى طرازها عمات باقي البدالات وشكل ٤٦ : بين نفق لويجر

الخرسانة مغطاة بالتراب^(١) وبين الماسورة وبناء البدالة طبقة
لا يخترقها الماء^(٢) Water Moof

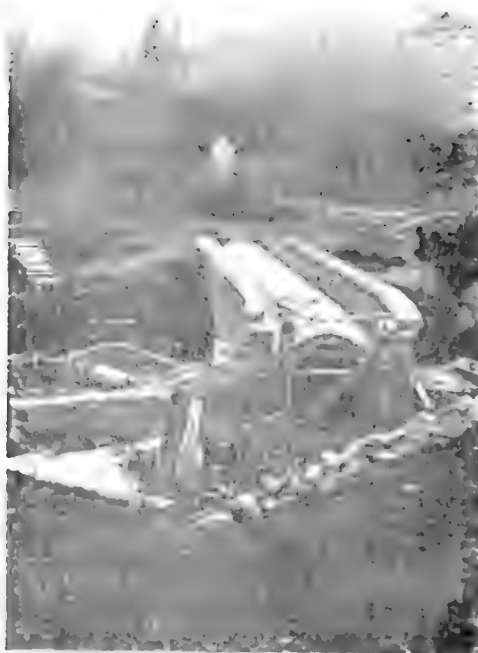
السحارات

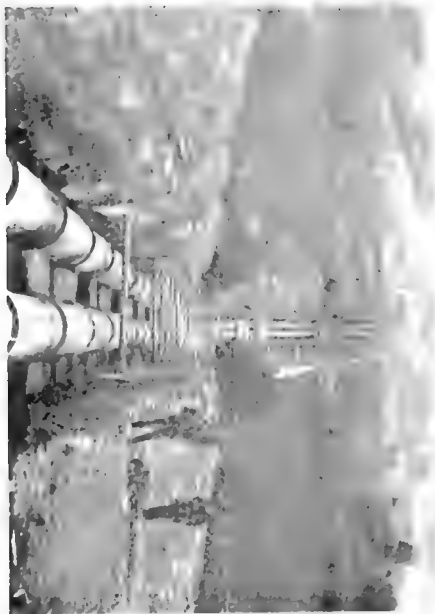
هذه تسع عشرة أهمها سحارة سالزا Salza وهي ماسورة
من الصلب قطرها ١٦٢٠ متر طولها ٢٣٢ مترا. أما سحارات
لخنجران Lichnergraben وابز lbbs وجامنجباخ
Gamingbach وارلوف Erlauf فمجموع طولها ١٣٠٠ مترا
مكونة من ماسورتين من الزهر قطر كل منهما ٩٠٠ مترا
أما الاربع عشرة سحارة الباقية وهي في جهات مختلفة
فشملة على ماسورتين قطر الواحدة ١٦١٠ متر وجملة طولها
١٠٠١٩ مترا^(٣)

وقد اتبعت في عمل حساب أبعاد السحارات قوانين
فيسباخ Weisbach ودارسى Darcy وليفى Levy وفاننج
Fanning ونوف Knauf وكوتر Kutter وفلامنت

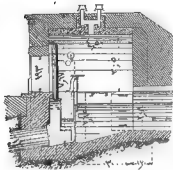
١ — أنظر الشكل رقم ٤٧ و ٢ — في الشكل ٤٠ قطاع للبدالة

٣ — شكل ٤٨ بين الماسورتين السابعتين لسحارة لا أبتياخ

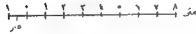
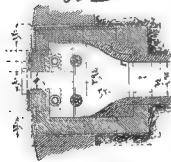




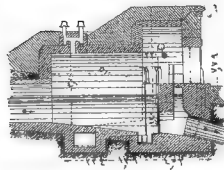
قطاع طولى
مجرى خارجيه لسار



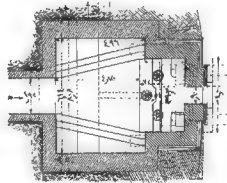
المقطع العرضي



قطاع طولى
مجرى داخلية لسار

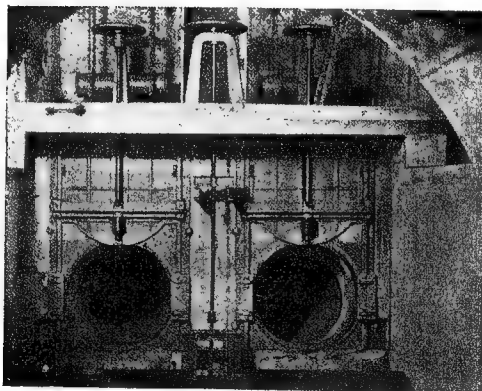


المقطع العرضي



Flamman Lang وتباينت كثيرا نتائج تطبيق هذه القوانين المتعددة على مواسير كبيرة الاقطار كالتى نحن بصددنا فعملت تجارب خاصة على الماسورة الموصلة من روزنهو جل Rosunhogl الى خزان وينبرج كانت تبيحها افضلية قانون فاننج Fanning مع استعمال المعامل ٠٠٠١٨٢٥.

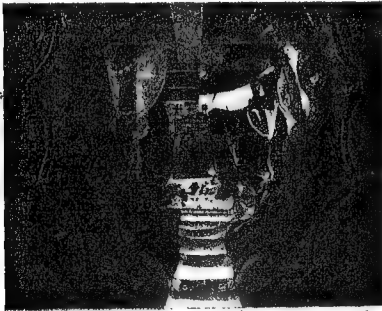
عنابر التفريغ



وعمل بكل سجاره عنبر ذى أبواب للعل والتفريغ فيمكن
في أي وقت استعمال احدى الماسورتين أو الاثنتين معاً وفي اسفل
الماسورتين فتحة ذات ابواب لتفريغ السحارة عند الحاجة (١)

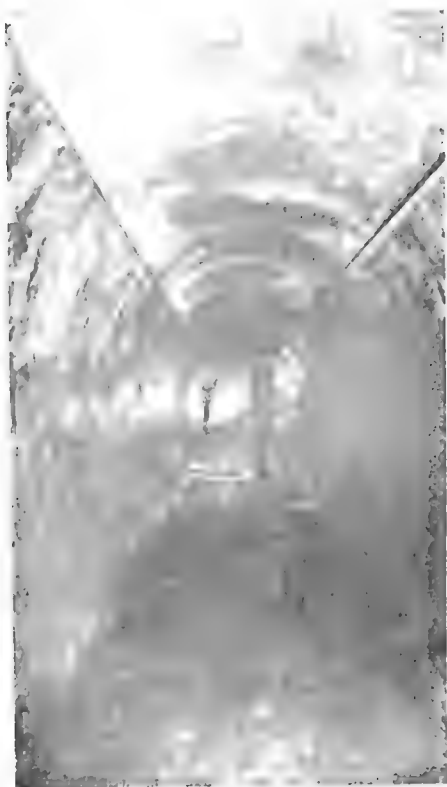
باقي المجرى

أما باقي المجرى فمأسورة من الخرسانة وضعت على عمق
١٥٥٠ متراً تحت الأرض صيانة للمجرى من تغير حرارة



رتم ٥٢

١ — شكل ٤٩ بين مسقط وقطاع مأخذ المنبر شكل ٥٠ بين مسقط
وقطاع مخرج المنبر شكل ٥١ بين منظر المنبر من الداخل



الجو^(١) ومتوسط اتحداره ٢٦٢ متر في كل كيلومتر وعرضه
الداخلي ١٦٩٢ متر وارتفاعه الداخلي ٢٦٠٩ متر

وقطاع الماسورة يقرب من ان يكون يضاوى الشكل^(٢)
وقد عمل خصيصا على هذا الشكل لانقاص حجم الخرسانة
بقدر الامكان واتصرف مياه الرشح حول المجرى وضعت
ماسورة سميكة لتجمع تلك المياه وتصرفها على سطح الارض
في كل مكان يظهر فيه المجرى على سطحها

لذلك جعل للمجرى في نقط عدة مخارج ببوابات بها يمكن
تفريغه في وقت قصير كلما مست الحاجة الى تبييضه وترميمه^(٣)
والسطح الداخلي للخرسانة مغطي بطبقة من الاسمنت
سمكها ٢ سنتيمتر قد أجيد صقها لكي تكون مقاومتها لجريان
الماء أقل ما يمكن أضف الى ذلك ان السطح الداخلي للمجرور
الذى على البدالات مغطي بمادة تسمى بوشن وهي خليط من
القطران والاسفلت والكواوتشوك تظان لينة ناعمة تحت الماء .

١ — شكل ٥٢ بين المظهر الداخلي للمجرى أثناء العمل و ٥٣ بين المظهر
الداخلي للمجرى بعد اتمام العمل و ٤٠ بين القطاع للمجرى العا-ي

٢ — انظر شكل ٤٠

أيها البسادة : أن موضوعنا أطول من أن تتسع له
محاضرة واحدة . لذا أختتم هنا الجزء الذي رأيت أن أجعله
موضع المحاضرة الأولى وأرجىء الجزء الباقي إلى محاضرة
أخرى والسلام



